

**SIFAT FISIK DAN MEKANIK PAPAN PARTIKELDARI KAYU SENGON
(*PARASERIANTHES FALCATARIA. L*) DAN SERBUK SABUT KELAPA
(*COCOS NUCIFERA.L*)**

*Physical and Mechanical Properties of Particle Board from Sengon Wood
(*Paraserianthes falcataria. L*) and Coconut Powder (*Cocos nucifera. L*)*

Dewi Roza, M. Dirhamsyah, Nurhaida

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jln Imam Bonjol Pontianak 78124

E-mail : dewiroza27@yahoo.com

ABSTRACT

*This research aims to utilize the low quality of wood i.e.sengon (*Paraserianthes falcataria*) and waste of Coconut fiber dust to made particle board. Particle board made with different ratio i.e 100% sengon, 80% sengon and 20% Ccconut fiber with adhesive concentration of 12%, 14% and 16%. Particle board made with size 30 cm x 30 cm x 1 cm with a density of 0,6 g/cm³ at a pressure of 25 kg/cm² at 140⁰C for 8 minutes. Evaluated the physical properties (density, water content, water absorption and thickness swelling) and mechanical properties modulus of elastis (MOE), modulus of rupture (MOR) and internal bonding (IB) was conducted in accordance with JIS A 5908-2003 standard. The results showed that the density value sranged between 0.53g/cm³ - 0.58g/cm³, water contentranged from 6.63%-8.27%, thickness swelling ranged between7.51% -11.75%,water absorption ranged between 53.75% - 64.62%, MOE ranged between 14654.54 kg/cm² - 18031.95 kg/cm², MOR ranged between 169.54kg/cm² - 218.47 kg/cm², internal bonding ranged from3.33 kg/cm²-4.93 kg/cm². The particle board values can fulfill the standart of JIS A 5908-2003, except for the value of the MOE. Composition of raw materials significantly affect the water absorption value, MOE and MOR mean while the concentration of adhesive significantly affect the value of thickness swelling, water absorption, MOE and MOR. Interaction between the ratio of raw material and concentration of adhesive did not significantly affect the physical and mechanical properties of particle board. The best values of particle board was achieved with composition sengon 80% and 20% coconut fiber dust withan adhesive concentration 16%.*

Keyword : *Coconut fiber, paraserianthes falcataria, particle board, physical, mechanical properties.*

PENDAHULUAN

Kayu sengon telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk bahan bangunan dan bahan baku industri pengolahan kayu dimana dalam proses produksinya yang menghasilkan limbah berupa serbuk gergajian (*saw dust*), pasahan (*shaving*), potongan kecil kayu, tatal dan lain-lain (Siregar, et al., 2008). Sabut kelapa, kulit kelapa yang terdiri dari serat yang terdapat diantara kulit dalam yang keras (batok), tersusun kira-kira 35% dari berat total buah kelapa yang dewasa. Untuk

varietas kelapa yang berbeda tentunya presentase diatas akan berbeda pula (Sudarsono, 2010).

Pembuatan papan partikel berdasarkan pada pertimbangan ekonomis yaitu untuk memperbaiki sumber bahan baku yang berasal dari perkebunan dengan usaha-usaha pemanfaatan limbah dari berbagai jenis yang berkualitas rendah. Papan partikel selain digunakan untuk keperluan membuat dinding, lemari, bangku dan lantai, juga digunakan dalam pembuatan

bangunan rumah. Papan partikel adalah produk kayu yang dihasilkan dari pengempaan panas antara campuran partikel kayu atau bahan berligno selulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan perekat lainnya yang dibuat dengan cara pengempaan mendatar dengan dua lempeng datar.

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh komposisi bahan baku (kayu sengon dan serbuk sabut kelapa) dan interaksi dengan konsentrasi perekat terhadap sifat fisik mekanik yang memenuhi standar JIS A5908-2003.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Kayu Universitas Tanjungpura sebagai tempat persiapan partikel, dan PT. Duta Pertiwi Nusantara sebagai tempat untuk pembuatan papan serta pengujian sifat fisik dan mekanik papan partikel. Alat yang digunakan meliputi *Chain saw*, kantong plastik besar, saringan/ayakan 10 mesh dan 40 mesh, timbangan analitik, batang pengaduk, gelas ukur, oven listrik, desikator, masker, bak, papan pencetak, plat baja, stopwach, mesin kempa panas, *universal testing machine*. Bahan yang digunakan meliputi kayu sengon, serbuk sabut kelapa, perekat urea formaldehid (UF), katalis (NH_4Cl) 25% dan emulsi (parafin) 40%.

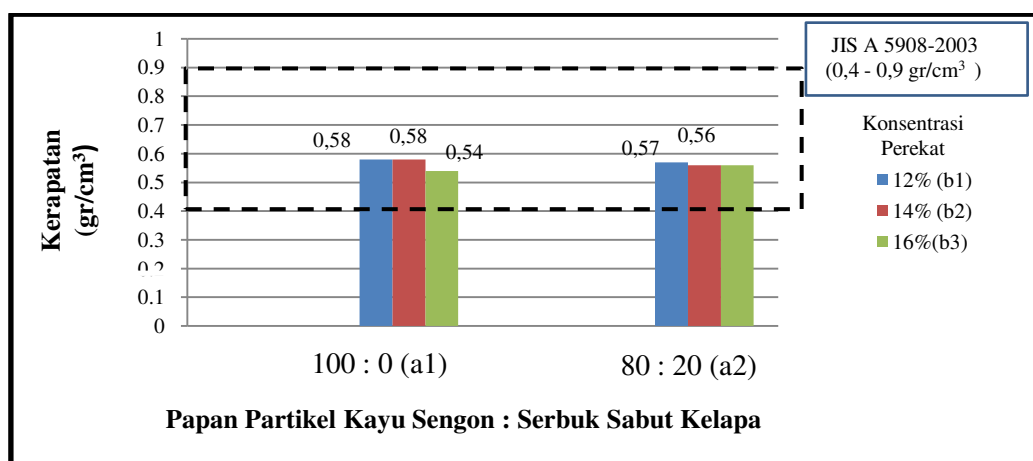
Partikel yang digunakan yaitu kayu sengon dan serbuk sabut kelapa. Partikel kayu sengon diayak menggunakan saringan tertahan 10 mesh dan serbuk sabut kelapa menggunakan tertahan saringan 40 mesh, kemudian kedua bahan tersebut di oven hingga kadar air $\pm 5\%$. Papan partikel dibuat dengan ukuran 30

cm x 30 cm x 1 cm dan target kerapatan $0,6 \text{ gr/cm}^3$, sehingga menghasilkan berat bahan baku sebesar 540 gr. Papan partikel dibuat dengan komposisi bahan baku 100% kayu sengon : 0% serbuk sabut kelapa, dan 80% kayu sengon : 20% serbuk sabut kelapa. Konsentrasi perekat urea formal dehid 12%, 14% dan 16% dari berat bahan baku. Campuran partikel dan perekat dicetak dengan cetakan kayu dan diberi perlakuan kempa panas selama 8 menit dengan tekanan 25 kg/cm^2 pada suhu 140°C . Papan partikel dikondisikan selama satu minggu pada suhu ruangan setelah itu dilakukan pemotongan contoh uji untuk pengujian sifat fisik dan mekanik papan menggunakan standar JIS A 5908-2003. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisa menggunakan metode factorial rancangan acak lengkap (RAL) sebanyak tiga (3) kali ulangan dengan perbedaan konsentrasi perekat urea formaldehid yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan

Kerapatan merupakan salah satu sifat fisik yang menunjukkan perbandingan antara massa benda terhadap volume yang dimilikinya, dengan kata lain kerapatan adalah banyaknya massa zat per satuan volume. Nilai kerapatan papan partikel kayu sengon dan serbuk sabut kelapa sebesar $0,54 \text{ gr/cm}^3$ - $0,58 \text{ gr/cm}^3$. Dengan demikian nilai kerapatan papan partikel kayu sengon dan serbuk sabut kelapa telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 untuk kerapatan papan partikel *medium density particleboard* yaitu papan partikel dengan kerapatan antara $0,4$ - $0,9 \text{ gr/cm}^3$ (Gambar 1).



Gambar1. Nilai Kerapatan Papan Partikel dari Kayu Sengon dan Serbuk Sabut Kelapa (*Density Value of Particleboard made from Sengon and Coconut Fiber*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan papan partikel yang dihasilkan tidak mencapai target, kerapatan tertinggi terdapat pada komposisi kayu sengon 100% dan 0% serbuk sabut kelapa dengan konsentrasi perekat 12% dan 14% ($0,58 \text{ gr/cm}^3$) dan kerapatan terendah terdapat pada komposisi kayu sengon 100% dan 0% serbuk sabut kelapa dengan konsentrasi perekat 16% ($0,54 \text{ gr/cm}^3$).

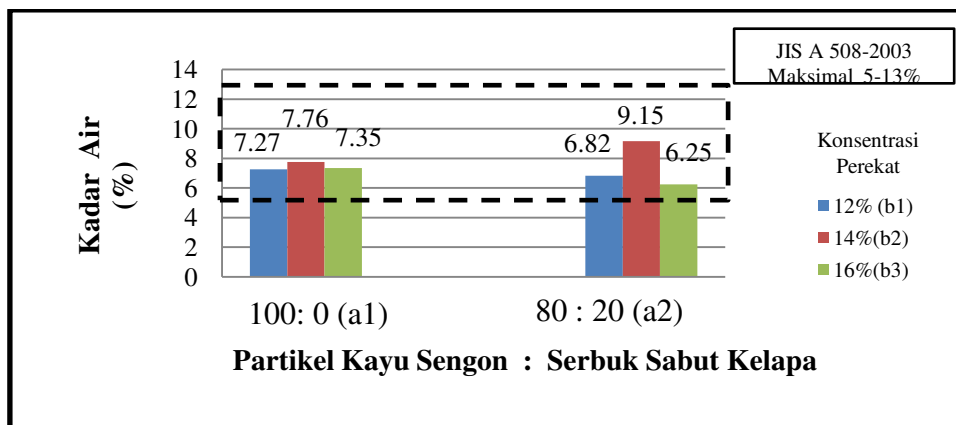
Kerapatan papan partikel tidak mencapai target, hal ini diduga karena berat papan berkurang sehingga nilai kerapatan menurun. Menurut Hakim *et al.* (2011) nilai kerapatan dipengaruhi oleh tebal dinding sel, kadar air dan proses perekatan serta pengempaan. Nilai rerata setiap perlakuan kerapatan papan partikel yang dihasilkan secara

keseluruhan berkisar $0,54 \text{ gr/cm}^2$ - $0,58 \text{ gr/cm}^2$. Nilai kerapatan tersebut telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 yaitu antara $0,4 \text{ gr/cm}^2$ - $0,9 \text{ gr/cm}^2$.

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukan nilai kadar air papan partikel berkisar 6,25% - 9,15% (Gambar 2) secara keseluruhan nilai kadar air papan partikel dari kayu sengon dan serbuk sabut kelapa semuanya telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai kadar air berkisar antara 5 - 13%.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa komposisi bahan baku (A), konsentrasi perekat (B) dan interaksi antara kedua faktor (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan.



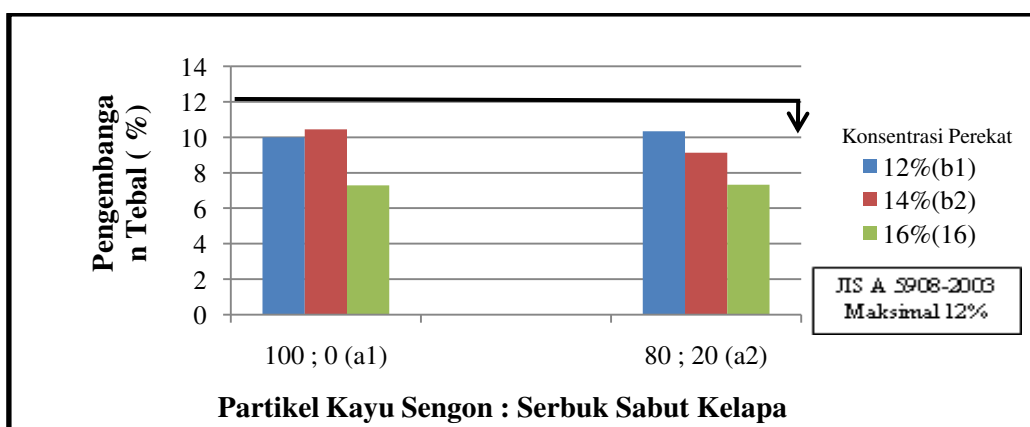
Gambar 2. Nilai Kadar Air Papan Partikel Kayu Sengon dan Serbuk Sabut Kelapa (*Water Content Value of Particleboard made from Sengon and Coconut Fiber*)

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai kadar air papan partikel tertinggi pada komposisi kayu sengon 80% dan serbuk sabut kelapa 20% dengan konsentrasi perekat 14% (9,15%). Kadar air terendah pada komposisi kayu sengon 80% dan serbuk sabut kelapa 20% dengan konsentrasi perekat 16% (6,25%). Kadar air dalam penelitian ini bervariasi, menurut Prasetyani dan Ruhendi (2009), kadar air ditentukan oleh kadar air awal partikel, jumlah air dalam perekat, dan jumlah air yang menguap selama proses pengempaan. Selain itu kadar air juga dipengaruhi oleh kerapatan, semakin

tinggi kerapatan papan partikel maka semakin kecil kadar air papan partikel.

Pengembangan Tebal

Nilai rerata pengembangan tebal berkisar antara 7,28% - 10,44%, untuk lebih jelasnya data pengembangan tebal papan partikel kayu sengon dan serbuk sabut kelapa disajikan pada Gambar 3. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor konsentrasi perekat berpengaruh sangat nyata, sedangkan komposisi bahan baku dan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap pengembangan tebal.



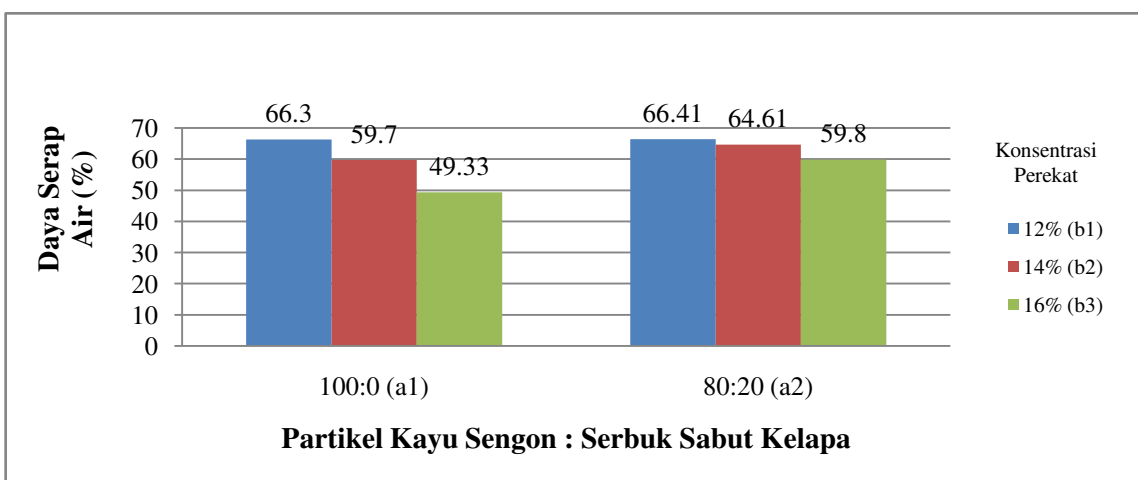
Gambar 3. Nilai Pengembangan Tebal Papan Partikel Kayu Sengon dan Serbuk Sabut Kelapa (*Thickness Swelling Value of Particleboard made from Sengon and Coconut Fiber*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan tebal papan partikel yang dihasilkan sudah memenuhi standar. Gambar 3 menunjukkan bahwa presentase perekat dan nilai pengembangan tebal berbanding terbalik yaitu semakin tinggi presentase perekat yang digunakan dalam pembuatan papan partikel kayu sengon dan serbuk sabut kelapa maka nilai pengembangan tebal papan partikel akan menurun. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sitorus, *et al.* (2009), dan Massijaya, *et al.* (2009) dengan bertambahnya jumlah konsentrasi perekat yang digunakan dalam adonan maka nilai pengembangan tebal papan partikel

akan semakin kecil. JIS A 5908-2003 mensyaratkan nilai pengembangan papan partikel maksimal 12%, jadi keseluruhan papan partikel yang dihasilkan sudah memenuhi standar dari JIS A 5908-2003.

Daya Serap Air

Daya serap air tidak masuk dalam standar JIS A 5908-2003 akan tetapi daya serap air papan partikel tetap harus diperhatikan karena mempengaruhi kualitas papan partikel, daya serap air menunjukkan persentase banyaknya air yang diserap oleh papan partikel setelah perendaman selama 24 jam. Nilai rerata daya serap air berkisar antara 49,33% - 66,41%, disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Daya Serap Air Papan Partikel Kayu Sengon dan Serbuk Sabut Kelapa
(*Water Absorbtion Value of Particleboard made from Sengon and Coconut Fiber*)

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa daya serap air papan partikel yang dihasilkan tertinggi pada komposisi kayu sengon 80% dan serbuk sabut kelapa 20% dengan konsentrasi perekat 12% (66,41%) dan daya serap air terendah pada komposisi kayu sengon 100% dan

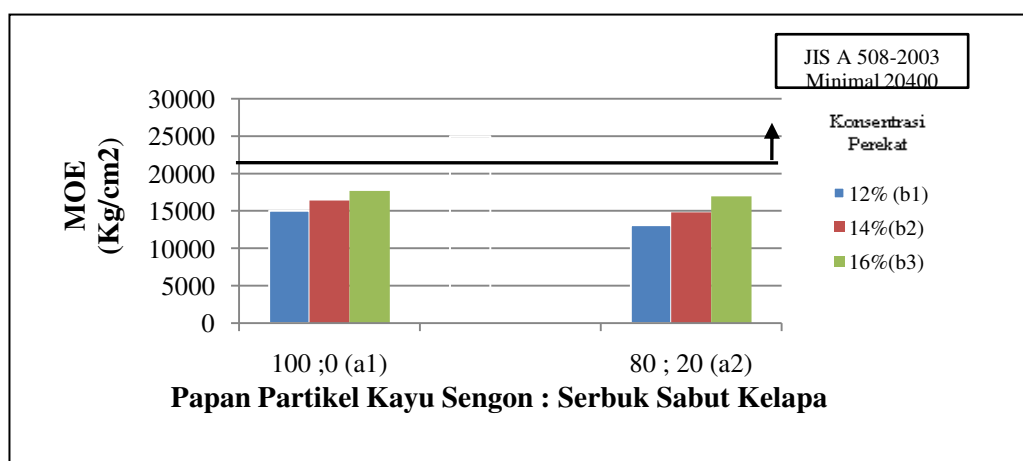
serbuk sabut kelapa 0% dengan konsentrasi perekat 16% (49,33%). Semakin banyak serbuk sabut kelapa maka nilai daya serap air yang dihasilkan juga meningkat. Menurut Wulandari (2012), sifat papan partikel yang bersifat higroskopis dikarenakan mengandung

lignin dan selulosa, dimana semua bahan yang mengandung lignin dan selulosa sangat mudah menyerap dan melepaskan air.

Keteguhan Lentur Statis/Modulus Elastisitas (MOE)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa MOE papan partikel yang dihasilkan tidak sesuai standar JIS A5908-2003,

nilai MOE tertinggi terdapat pada komposisi kayu sengon 100% dan 0% serbuk sabut kelapa dengan konsentrasi perekat 16% ($17679,83 \text{ kg/cm}^2$) dan terendah pada komposisi kayu sengon 80% dan 20% serbuk sabut kelapa dengan konsentrasi perekat 12% ($13091,69 \text{ kg/cm}^2$).



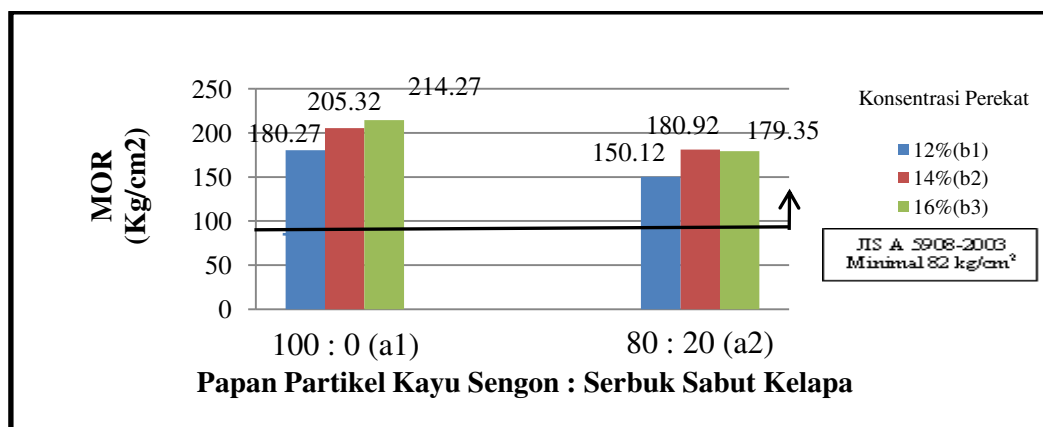
Gambar 5. Nilai MOE Papan Partikel Kayu Sengon dan Serbuk Sabut Kelapa (*Modulus Elastisitas Value of Particleboard Made From Sengon and Coconut Fiber*)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam MOE papan partikel menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor (AB) berpengaruh sangat nyata, sedangkan komposisi bahan baku, konsentrasi perekat tidak berpengaruh nyata terhadap MOE dari papan partikel yang dihasilkan. Modulus elastisitas adalah ukuran kemampuan kayu untuk menahan lenturan atau perubahan bentuk yang terjadi sampai batas elastis. Semakin banyak serbuk kelapa yang digunakan menunjukkan nilai MOE papan partikel yang dihasilkan semakin menurun dan penambahan konsentrasi perekat dapat

meningkatkan nilai MOE. Nilai dari MOE yang dihasilkan masih berada dibawah standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai MOE minimal 20400 kg/cm^2 .

Keteguhan Lentur Patah/ Modulus Of Repture (MOR)

Keteguhan lentur patah merupakan kemampuan papan partikel dalam menahan beban maksimum (ketahanan maksimum papan partikel terhadap beban hingga papan mengalami kerusakan atau patah) (Bowyer, *et al.* 2003). Nilai keteguhan lentur patah papan partikel sebesar $150,12 \text{ kg/cm}^2$ - $225,36 \text{ kg/cm}^2$.



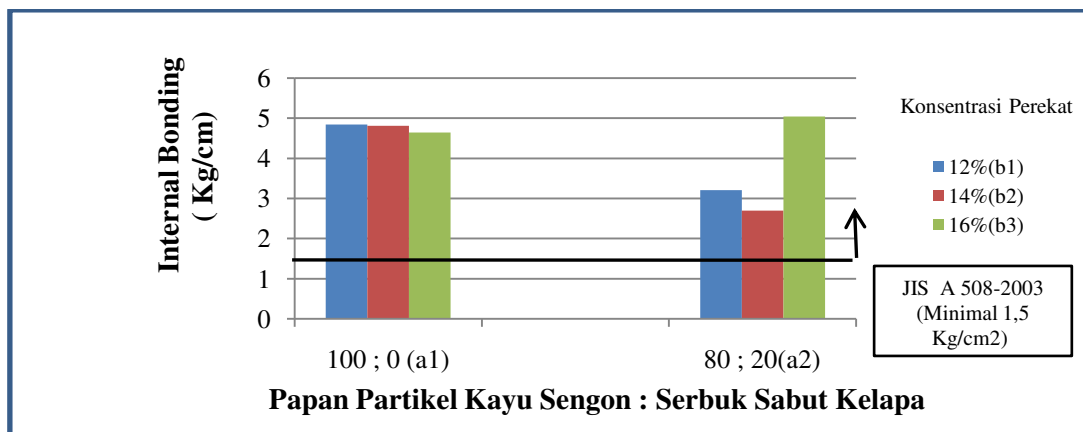
Gambar 6. Nilai Keteguhan Lentur Patah (MOR) Papan Partikel Kayu Sengon dan Serbuk Sabut Kelapa (*Modulus Of Rufture Value of Particleboard Made From Sengon and Coconut Fiber*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa MOR papan partikel yang dihasilkan mencapai target, MOR tertinggi terdapat pada perlakuan komposisi kayu sengon 100% dan serbuk sabut kelapa 0% dengan konsentrasi perekat 16% (214,27 kg/cm²), MOR terendah pada perlakuan komposisi kayu sengon 80% dan serbuk sabut kelapa 20% dengan konsentrasi perekat 12% (150,12 kg/cm²). Nilai MOR yang dihasilkan telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai MOR minimal 82 kg/cm², semakin tinggi komposisibahan baku kayu maka semakin semakin tinggi nilai MOR yang dihasilkan (Mediastika, 2007).

Keteguhan Rekat (*Internal Bonding / IB*)

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa IB papan partikel yang dihasilkan

mencapai standar, IB tertinggi terdapat pada perlakuan komposisi kayu sengon 80% dan serbuk sabut kelapa 20% dengan konsentrasi perekat 16% (5,04 kg/cm²), dan IB terendah terdapat pada perlakuan komposisi kayu sengon 80% dan serbuk sabut kelapa 20% dengan konsentrasi perekat 14% (2,70 kg/cm²). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam IB papan partikel menunjukkan bahwa komposisi bahan baku dan konsentrasi perekat dan interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap IB dari papan partikel yang dihasilkan. Nilai IB papan partikel berkisar 2,70 kg/cm² – 5,04 kg/cm², untuk lebih jelasnya data IB papan partikel kayu sengon dan serbuk sabut kelapa dapat dilihat pada (Gambar 7).



Gambar 7. Nilai Keteguhan Rekat (IB) Papan Partikel Kayu Sengon dan Serbuk Sabut Kelapa (*Internal Bonding Value of Particleboard Made From Sengon and Coconut Fiber*)

Papan partikel yang memiliki kekuatan rekat internal rendah cenderung akan mudah pecah atau membelah. Faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan rekat internal adalah bahan baku dan perekat yang digunakan dalam pembuatannya selain itu jumlah zat ekstraktif yang terkandung didalam bahan baku juga dapat mempengaruhi proses perekatan dan hasil rekatan (Shmulsky dan Jones, 2011). *Japanesse Industrial Standard* (JIS) A5908-2003 mensyaratkan nilai keteguhan rekat papan partikel minimal 1,5 kg/cm² dan dengan demikian maka nilai keteguhan rekat papan partikel yang dihasilkan sudah memenuhi standar tersebut.

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kerapatan berkisar antara antara 0,53 gr/cm³ – 0,58 gr/cm³, kadar air berkisar antara 6,63% – 8,27%, pengembangan tebal berkisar antara 7,51% – 11,75%, daya serap air berkisar antara 53,75% – 64,62%, MOE berkisar antara 14654,54 kg/cm²

–18031,95 kg/cm², MOR berkisar antara 169,54 kg/cm²–218,47 kg/cm², internal bonding berkisar antara 3,33 kg/cm² – 4,93 kg/cm². Semua nilai pengujian telah memenuhi standar JIS A 5908-2003, kecuali nilai MOE.

2. Komposisi bahan baku berpengaruh nyata terhadap nilai daya serap, MOE dan MOR.
3. Konsentrasi perekat berpengaruh nyata terhadap nilai pengembangan tebal, daya serap air, MOE dan MOR.
4. Interaksi antara komposisi bahan baku serbuk sabut kelapa dan konsentrasi perekat tidak berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan mekanik papan partikel.
5. Papan partikel terbaik adalah papan partikel dengan komposisi bahan baku kayu sengon 80 % : serbuk sabut kelapa 20% dengan konsentrasi perekat 16%.
6. Papan partikel yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan yang tidak memerlukan pembebanan yang berat seperti bahan penyekat dinding, partisi, furniture dan lain-lain.

B. Saran

1. Pembuatan papan yang menggunakan partikel serbuk sabut kelapa sebaiknya menggunakan ukuran partikel kayu sengon yang lebih besar.
2. Perlu penelitian lebih lanjut mengetahui keawetan papan partikel dari kayu sengon dan serbuk sabut kelapa terhadap serangan rayap dan jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowyer JL, Shmulsky R, Haygreen JG. 2003. *Forest Product and Wood Science An Introduction*. Fourth Edition. Iowa State Press.
- JIS A5908-2003. *Particleboard*. Japanese Industrial Association. Japan.
- Hakim L, Herawati, E, Wistara, INJ. 2011. *Papan Serat Berkerapatan Sedang Berbahan Baku Sludge Terasetilasi Dari Industri Kertas*. Jurnal Makara Teknologi. (15 : 2) (123 - 130).
- Mediastika, CE. 2007. *Potensi Jerami Padi sebagai Bahan Baku Panel Akustik, Dimensi Teknik Arsitektur*. Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Muharram, Ahmad. 1993. *Pengaruh Ukuran dan Kerapatan Lembaran Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Ampas Tebu*. Bogor. Jurnal Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyani SR, Ruhendi S. 2009. *Keteguhan Rekat Internal Papan Partikel Ampas Tebu Dengan Swa Adhesi Dan Perekat Urea*. Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH), Bogor, 30-31 Oktober 2009. Hal 66-74.
- Ria DS, Massijaya MY, Arinana. 2009. *Ketahanan Papan Komposit Dari Limbah Kayu Dan Anyaman Bambu Betung (Dendrocalamus Asper (Schult F.) Backer Ex Heyne) Terhadap Serangan Rayap Tanah (Coptotermes curvignathus Holmgren)*. Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH), Bogor, 30-31 Oktober 2009. Hal 51-56
- Shmulsky R dan Jones PD. 2011. *Forest Products and Wood Science An introduction*. Sixth Edition. Publish by A John Wiley & Sons, Inc.
- Sitorus R, Massijaya MY, Kusumah SS. 2009. *Determinasi Komposisi Perekat Isocyanate Dan Melamine Formaldehyde Serta Kadar Parafin Optimum Papan Komposit Dari Limbah Kayu Dan Anyaman Bambu Betung (Dendrocalamus Asper (Schult.F) Backer Ex Heyne)*. Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH), Bogor, 30-31 Oktober 2009. Hal 43-50
- Sudarsono, 2010. *Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa dengan Bahan Pengikat Alami (LemKopal)*. Jurnal Teknologi. (3:1)
- Wulandari. 2012. *Deskripsi Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Partikel Tangkai Daun Nipah (Nypa fruticans.Wurmb) Dan Papan Partikel Batang Bengle (Zingiber cassumunar. Roxb)*. Jurnal Media Bina Ilmiah (6 : 6) (7 - 11).